

### 3.0 Technische Daten

#### 3.1 Gesamtmaschine

<b>Versorgung</b>	
<b>Elektrizität</b>	
Netzspannung:	400 V ± 5%
Netzfrequenz:	50/60 Hz ± 1%
max. Leistungsaufnahme:	120 KW
max. Stromaufnahme:	200 A
Steuerspannung:	24 V DC
<b>Pneumatik</b>	
Betriebsdruck:	6 bar
<b>Hydraulik</b>	
Betriebsdruck:	100 bar
<b>Lärm</b>	
Dauerschalldruckpegel:	dB (A)
Schalldruck Höchstwert:	PA
Schalleistungspegel:	dB (A)
<b>Abmessungen</b>	
Länge:	21.500 mm
Breite:	5.000 mm
Höhe:	3.800 mm
<b>Gesamtgewicht:</b>	ca. °90.000 kg

#### 3.2 Zu bearbeitende Werkstücke

<b>Bearbeitungsverfahren:</b>	<b>min.</b>	<b>max.</b>
<b>Schälen:</b>		
Länge:	300 mm	11.000 mm
Bearbeitungslänge:		10.700 mm
Durchmesser:	80 mm	260 mm

### 3.3 Maschinenkomponenten

#### 3.3.1 Unterbau

Führungsbahnbreite	1200 mm
Führungsbahnlänge	15200 mm
Gewicht	45000 kg

#### 3.3.2 Vorschubschlitten

Vorschub über AC-Servomotor (Leitspindel):	Z-Achse
MDD 115C-N-020-N2M-180PB0:	n= 2000 min <sup>-1</sup> M <sub>N</sub> = 75 Nm (n <sub>B</sub> = 1500 min <sup>-1</sup> )
Kegelradgetriebe:	i= 1 : 1
Cyclogetriebe:	i= 177 : 1
Zahnstange:	Modul= 8 mm Z= 23 d <sub>0</sub> = 184 mm
Eilgang max.:	v <sub>max</sub> = 4000 mm/min

#### 3.3.3 Planschlitten

Vorschub über AC-Servomotor:	X-Achse
MDD 093C-N-030-N2M-130PB2:	n= 3000 min <sup>-1</sup> M <sub>N</sub> = 19,5 Nm
Kegelradgetriebe:	i= 5 : 1
Kugelrollspindel:	∅= 63 mm p= 10 mm
Eilgang max.:	v <sub>max</sub> = 6000 mm/min
Planschlittenarbeitshub für Schälleinheit:	+ 35/-10 mm

### 3.3.4 Rollenlünettenschlitten und Rollenlünette

Vorschub über AC-Servomotor:	U-Achse
MDD 093C-L-030-N2M-130PB2:	n= 3000 min <sup>-1</sup> M <sub>N</sub> = 28 Nm
Kegelstirnradgetriebe:	i= 50 : 1
Zahnstange: Ritzel:	Modul= 8 mm Z= 15 do= 120 mm
Eilgang max.:	v <sub>max</sub> = 8000 mm/min
<b>Rollenlünette</b>	
max. Spanndurchmesser:	430 mm
min. Spanndurchmesser:	70 mm
max. Spanndruck:	100 bar
Arbeitsdruck:	5 - 40 bar
max. Spannkraft pro Rolle:	3500 daN
max. Umfangsgeschwindigkeit:	725 m/min

### 3.3.5 Schälereinheit PSE-G-440

Antrieb über AC-Hauptspindelmotor:	Hauptantrieb
2AD 225C-B35OB1 AS03-D2V1:	n <sub>N</sub> = 1500 min <sup>-1</sup> P <sub>N</sub> = 93 kW
Riementrieb:	i= 15 : 1
max. Drehzahl des Schälgeräts: Schälbetrieb:	n <sub>max</sub> = 200 min <sup>-1</sup>
Werkstückdaten: max. Durchmesser:	D= 260 mm

### 3.3.6 Vorlaufende Lünette

Spannbereiche:	
Schälbacken:	∅= 80 - 260 mm
max. Spannkraft bei 80 bar (ohne Wirkungsgrad)	F= 3300 daN
max. Arbeitsdruck:	50 bar
max. Spanndruck:	80 bar

### 3.3.7 Nachlaufende Lünette

Spannbereiche:	
Schälbacken:	Ø= 80 - 260 mm
max. Spannkraft bei 80 bar (ohne Wirkungsgrad)	F= 3300 daN
max. Arbeitsdruck:	50 bar
max. Spanndruck:	80 bar

### 3.3.8 Reitstock

Vorschub über AC-Servomotor:	W-Achse
MDD 093C-N-030-N2M-130PB2:	n= 3000 min <sup>-1</sup> M <sub>N</sub> = 19,5 Nm
Kegelstirnradgetriebe:	i= 50 : 1
Zahnstange: Ritzel:	Modul= 8 mm Z= 15 d <sub>o</sub> = 120 mm
Eilgang max.:	v <sub>max</sub> = 8000 mm/min
Pinole:	Ø= 220 mm Hub= 150 mm Kegel SK 50
Druckkraft bei 50 bar: Zugkraft bei 50 bar: max. Druck:	2500 daN 1700 daN 50 bar
Zentriereinheit:	
MDD 093C-N-030-N2L-130PB0:	n= 3000 min <sup>-1</sup> M <sub>N</sub> = 19,5 Nm
Riementrieb:	i= 3,64 : 1
max. Zentrierspindeldrehzahl:	n= 800 min <sup>-1</sup>
Zentrierbohreraufnahme:	Werkzeugaufnahme mit Spannzange SK 50 DIN 69871
max. Zentrierbohrerdurchmesser:	Ø= 20 mm

### 3.3.9 Werkstückunterstützungen

Durchmesserbereich:	Ø= 80 bis 300 mm
---------------------	------------------

### 3.3.10 Spindelkasten

Vorschub über AC-Servomotor:	C-Achse
MDD 115D-N-015-N2L-180PB0:	n= 1500 min <sup>-1</sup> M <sub>N</sub> = 88 Nm
Abtriebsdrehmoment an Arbeitsspindel im Dauerbetrieb (S1)	ca. 7.000 Nm
Kegelradgetriebe:	i= 5 : 1
Schneckentrieb:	i= 27,5 : 1
Gesamtuntersetzung:	i= 137,5 : 1
Arbeitsspindeldrehzahl:	n= 0,5 - 11 min <sup>-1</sup>
Arbeitsspindelhöhe:	h= 1.300 mm
<b>Futter Gr. 400</b>	
Bohrung:	∅= 115 mm
max. Spanndruck:	29 bar
Spannkraft bei 29 bar:	F= 30000 daN
Außenspannung:	∅= 82-260 mm
<b>Zentriereinheit:</b>	
MDD 093C-N-030-N2L-130PB0:	n= 3000 min <sup>-1</sup> M <sub>N</sub> = 19,5 Nm
Kegelradgetriebe:	i= 3 : 1
max. Zentrierspindeldrehzahl:	n= 800 min <sup>-1</sup>
Zentrierbohreraufnahme:	Spannzange DIN 6388
max. Zentrierbohrerdurchmesser:	∅= 20 mm

### 3.3.11 Schlitten mit Ultraschallkopf

Vorschub über AC-Servomotor:	V-Achse
MDD 071C-N-030-N2T-095PB0:	n= 3000 min <sup>-1</sup> M <sub>N</sub> = 6,6 Nm
Kegelstirnradgetriebe:	i= 50 : 1
Zahnstange:	Modul= 3 mm
Ritzel:	Z= 20
	do= 63,66 mm
Eilgang max.:	v <sub>max</sub> = 10000 mm/min
<b>Ultraschallkopf</b>	Fabr. NUKEM
Koppelmedium:	Wasser mit Rostschutzzusatz
Konzentrationseinstellung:	ca. 3%
Erforderlicher Wasserdruck:	mind. 3 bar
Tankinhalt Konzentrat:	15 l

### 3.3.12 Späneförderer

Antriebsleistung:	P=	1,5 kW
Füllmenge:		ca. 2500 l
Aufgabebreite:		450 mm
Aufgabehöhe:		1550 mm
Bandgeschwindigkeit:		4,8 m/min

### 3.3.13 Filteranlage

Bandfilter:		
Filterfließ mit Filterfeinheit:		30 µm
Filterkapazität:		165 l/min
Füllmenge:		ca. 350 l
Kühlmittelpumpe:		
Antriebsleistung:	P=	0,5 kW
Förderleistung theor.:		160 l/min
Förderleistung an den Düsen:		50 l/min

### 3.3.14 Hydraulik

Flügelzellenpumpe:		
Fördermenge:		65 l/min
max. Betriebsdruck:	p=	100 bar
Antriebsleistung:	P=	15 kW
Tankvolumen:		250 l
Ölkühler:	P=	0,3 kW

### 3.3.15 Zentralschmiereinrichtung

Zahnradpumpenaggregat:		
Förderstrom:		0,5 l/min
Tankinhalt:		6 l
Antriebsleistung:	P=	0,07 kW
Dosiermenge Kolbenverteiler:		0,16 / 0,03 cm <sup>3</sup>

### 3.3.16 Öl-Luft-Schmiereinrichtung

Zahnradpumpenaggregat:		
Förderstrom:		0,5 l/min
Tankinhalt:		3 l
Antriebsleistung:	P=	0,07 kW
Dosiermenge Kolbenverteiler:		0,16 cm <sup>3</sup>

## 4.0 Aufbau und Wirkungsweise

### 4.1 Konstruktiver Aufbau

Die PROFILBEARBEITUNGSMASCHINE besteht im wesentlichen aus:

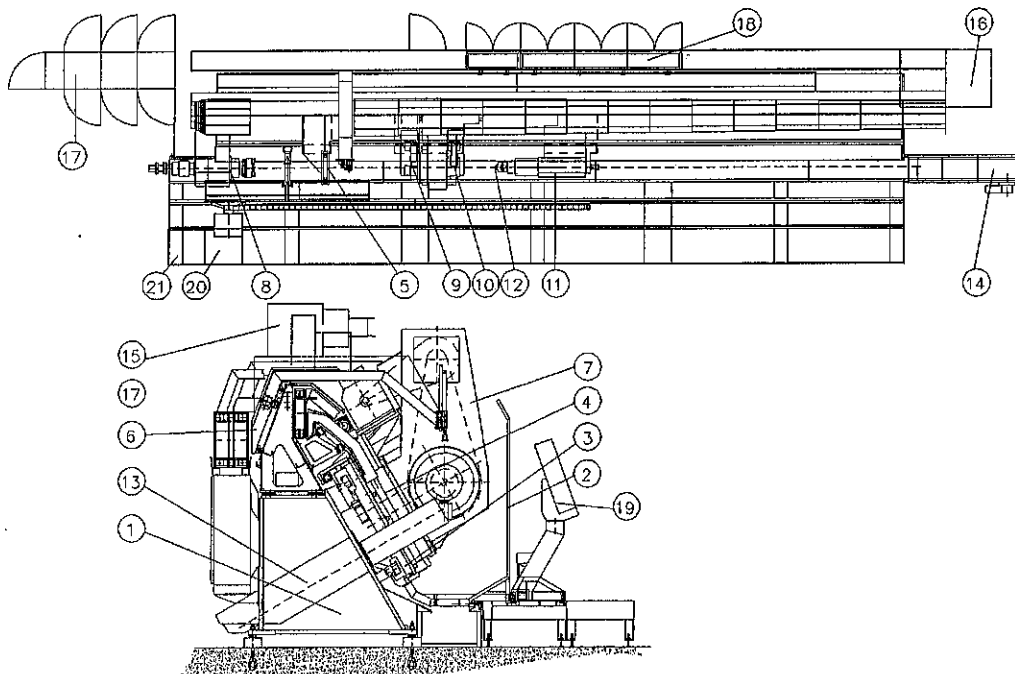


Abb. 4.1.1: Grundriß und Seitenansicht der Gesamtmaschine

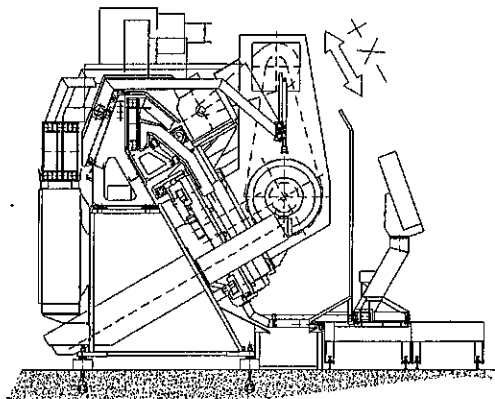
#### Baugruppenaufstellung

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. Unterbau                      | 12. Körner  |
| 2. Schutzverkleidung             | 13. Werkstückunterstützungen                                |
| 3. Vorschubschlitten             | 14. Späneförderer   |
| 4. Planschlitten                 | 15. Absaugung   |
| 5. Rollenlünettenschlitten       | 16. Kühlmittelfilter  |
| 6. Schlitten für Ultraschallkopf | 17. Hydraulik, Zentralschmier-<br>einrichtung und Pneumatik |
| 7. Bearbeitungseinheiten         | 18. Elektrik  |
| 8. Spindelkasten                 | 19. Bedienpult  |
| 9. Vorlaufende Lünette           | 20. Computer für<br>Wandstärkenmessung                      |
| 10. Nachlaufende Lünette         | 21. WEINGÄRTNER-Maschinen-<br>Diagnose-System               |
| 11. Reitstock                    |   |

## 4.2 Ausführung der Grundmaschine

- Standard-Vorschubschlitten mit einem Planschlitten
- Gerätewechsel manuell
- 6-Achsen CNC-Steuerung mit einem externen Bedienpult

Die WIRBEL/FRÄS-MASCHINE ist eine Schrägbettmaschine in Modulbauweise, die eine ergonomische Bedienung und gute Späneabfuhr ermöglicht. Die Anordnung der Führungsleisten gewährleistet aufgrund ihrer breiten Basis und des guten Führungsverhältnisses optimale Stabilität und Vibrationsarmut, auch bei großen Zerspanungsleistungen.



**Antriebsschema und Achsenübersicht**

Abb. 4.2.1a: Seitenansicht

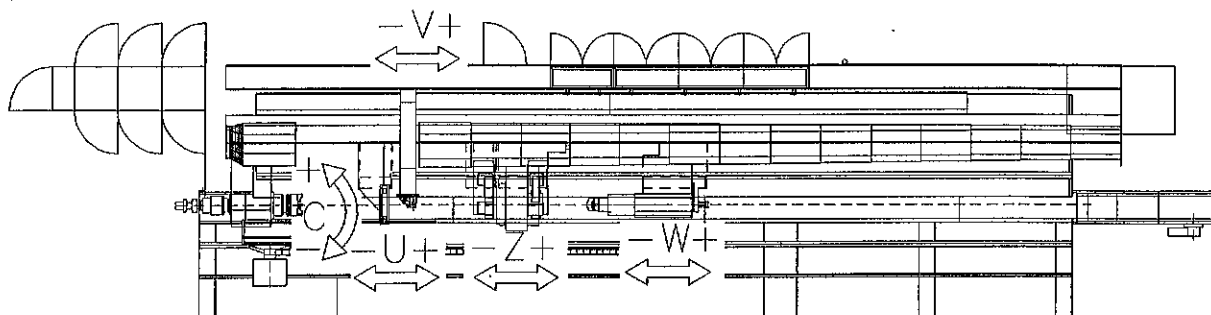


Abb. 4.2.1b: Grundriß

### Achsenauflistung

- |           |   |                                |
|-----------|---|--------------------------------|
| C - Achse | = | Werkstückdrehachse (Futter)    |
| X - Achse | = | Zustellachse (Planschlitten)   |
| Z - Achse | = | Vorschubachse - Längsschlitten |
| W - Achse | = | Reitstockverstellung           |
| U - Achse | = | Rollenlünettenschlitten        |
| V - Achse | = | Schlitten für Ultraschallkopf  |



#### **4.2.1 Unterbau**

- ♦ Schrägbettversion
  - optimale Späneabfuhr
  - Erleichterung beim Werkstück- bzw. Werkzeugwechsel
  - höhere Steifigkeit
  - Beschädigung der Führungen durch Werkstücke oder Werkzeuge ist dadurch praktisch ausgeschlossen
- ♦ mit 2 durchgehärteten und geschliffenen Führungsleisten
- ♦ massive, schwingungssteife Schweißkonstruktion
- ♦ Energieführungen sind vor Spänen geschützt
- ♦ Gesamter Bearbeitungsraum ist durch eine Spänehaube abgeschlossen

#### **4.2.2 Schutzverkleidung**

- ♦ manuell betätigbare Schiebetüren
- ♦ Sicherheitsschalter gegen unbeabsichtigtes Öffnen

#### **4.2.3 Vorschubschlitten**

- ♦ ausgebildet als Schweißteil und trägt den Planschlitten
- ♦ Führungen des Vorschubschlittens
  - kombinierte vorgespannte Rollenführungen und Gleitführungen
- ♦ Schmierung automatisch durch die Zentralschmierung
- ♦ hydr. betätigter Mitnehmer für vorlaufenden Lünettenschlitten
- ♦ Z-Achsantrieb
  - durch AC-Servomotor, Kegelradgetriebe, Cyclogetriebe, Ritzel und Zahnstange

#### **4.2.4 Planschlitten**

- ♦ Trägt die Bearbeitungseinheiten
- ♦ Führungen des Planschlittens
  - kombinierte vorgespannte Rollenführungen und Gleitführungen
- ♦ Spieleinstellung über Vorspannkeile
- ♦ Schmierung automatisch durch die Zentralschmierung
- ♦ X-Achsantrieb
  - durch AC-Servomotor, Kegelradgetriebe und Kugelrollspindel
- ♦ Gewichtsausgleich
  - hydraulisch

#### **4.2.5 Rollenlünettenschlitten**

- ♦ ausgebildet als Schweißteil und trägt die Rollenlünette
- ♦ Führungen des Rollenlünettenschlittens
  - kombinierte vorgespannte Rollenführungen und Gleitführungen
- ♦ Schmierung automatisch durch die Zentralschmierung
- ♦ U-Achsantrieb
  - durch AC-Servomotor, Kegelstirnradgetriebe und Zahnstangenantrieb
- ♦ Rollenlünette
  - hydraulisch betätigt
  - Schmierung automatisch durch die Zentralschmierung

#### **4.2.6 Schlitten für Ultraschallkopf**

- ♦ ausgebildet als Schweißteil und trägt den Arm mit Ultraschallkopf
- ♦ Führungssystem
  - Kugelumlauführung
- ♦ Schmierung
  - Zahnstange automatisch durch die Fett-Zentralschmierung
  - Kugelumlauführung manuell mit Fett
- ♦ V-Achsantrieb
  - durch AC-Servomotor, Kegelstirnradgetriebe und Zahnstangenantrieb
- ♦ Ultraschallkopf
  - Verwendung zur Wandstärkenmeßung
  - pneumatisch betätigt
  - Koppelmedium Wasser mit Rostschutzzusatz

#### **4.2.7 Schälereinheit**

- ♦ Verwendung
  - zum Schälen von Bohrstangen
- ♦ Aufbau
  - Schweißgehäuse aufgebaut am Planschlitten
  - Antrieb durch AC-Hauptantrieb über Zahnriemenvorgelege
- ♦ Hohlwellenlagerung
  - zwei Rillenkugellager
  - Schmierung erfolgt durch eine Öl-Luft-Schmierung
- ♦ Hohlwelle mit gehärteter Aufnahme für die Werkzeuge

#### **4.2.8 Spindelkasten**

- ♦ ausgebildet als Schweißteil
- ♦ Arbeitsspindel
  - gelagert in spielfrei einstellbaren Kegelrollenlagern
  - Spindelkopf-Aufnahme nach DIN 55021, Größe 15
  - Antrieb durch einen Drehstrom-Servomotor, Kegelradgetriebe und spielfrei einstellbaren Schneckentrieb
  - Lagerung der Arbeitsspindel und des Schneckentrieb laufen in Öl
  - Kontrolle des Ölstandes durch Ölschauglas
- ♦ Werkstückspannung durch 3-Backen-Kraftspannfutter (Futter Gr. 400)
  - hydraulisch betätigt
  - mit Sicherheitssperrventil
- ♦ Zentriereinheit eingebaut in Arbeitsspindel
  - Fertigung der Zentrierbohrung bei im Futter eingespanntem Werkstück
  - hydraulisch betätigter Vorschub
  - Antrieb durch Servomotor und Kegelradgetriebe
  - Aufnahme des Zentrierbohrers in einer Spannzange

#### **4.2.9 Vorlaufende Lünette**

- ♦ mittenzentrierende Lünette
  - Schweißkonstruktion mit gehärteter und geschliffener Führungsleiste
  - Betätigung hydraulisch
  - Synchronisierung durch Links- Rechtskugelgewindespindel
  - Druck über Proportionaldruckregelventil einstellbar
- ♦ Schmierung automatisch durch die Zentralschmierung
- ♦ Spieleinstellung über Bronzekeile
- ♦ Anordnung
  - vor der Bearbeitungseinheit auf dem Vorschubschlitten
- ♦ Funktion
  - Führung der Werkstücke durch gehärtete, auswechselbare Prismenbacken

#### **4.2.10 Nachlaufende Lünette**

siehe Pkt. 4.2.9 Vorlaufende Lünette

#### **4.2.11 Reitstock**

- ♦ Oberteil ausgebildet als Schweißteil, Schlitten als Schweißteil
- ♦ Führungen des Reitstocks
  - kombinierte vorgespannte Rollenführungen und Gleitführungen (Flachführungen)
- ♦ Antrieb
  - durch AC-Servomotor, Kegelstirnradgetriebe und Zahnstangen-Ritzelantrieb
- ♦ Schmierung automatisch durch die Zentralschmierung
- ♦ Klemmung auf der Längsführung (hydr. Reitstockspanneinrichtung)
  - durch Federspannzylinder
  - Lösen hydraulisch
- ♦ Führung der Pinole
  - sternförmig angeordnete, vorgespannte Rollführungen (Rollenumlaufschuhe)
- ♦ Pinole ist gehärtet und geschliffen mit eingebauter Zentrierspindel
- ♦ Betätigung der Pinole
  - hydraulisch
  - Druck einstellbar
  - Materiallängenausgleich durch die hydr. Ansteuerung möglich
- ♦ Pinolenschmierung mit Wälzlagerfett
- ♦ Zentriereinheit eingebaut in Pinole
  - Fertigung von Zentrierbohrungen und Fasen
  - Vorschub durch Reitstockantrieb
  - Spindeltrieb durch Servomotor und Zahnriementrieb
  - Aufnahme des Zentrierbohrers in einer Spannzangenaufnahme SK 50
- ♦ Spindelaufnahme SK 50 für Körner, Faswerkzeug und Zentrierwerkzeug

#### **4.2.12 Körner**

- ♦ Körneraufnahme SK 50
- ♦ Grundkörper mit eingelöteten Hartmetallspitzen
- ♦ Körner mit Aufsteckkopf